

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Kwan-Young Han et al. Art Unit : Unknown
Serial No. : Examiner : Unknown
Filed :
Title : CHIP LIGHT EMITTING DIODE AND FABRICATION METHOD THEREOF

MAIL STOP PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS UNDER 35 USC § 119

Applicants hereby confirms his claim of priority under 35 USC § 119 from South Korea Application No. 2003-0057625 filed August 20, 2003, South Korea Application No. 2003-0057331 filed August 19, 2003, and South Korea Application No. 2003-0051365 filed July 25, 2003. A certified copy of each application from which priority is claimed is submitted herewith.

Please apply any charges to Deposit Account No. 06-1050.

Respectfully submitted,

Date: 1-9-04

Y. Rocky Tsao
Y. Rocky Tsao
Reg. No. 34,053

Fish & Richardson P.C.
225 Franklin Street
Boston, MA 02110-2804
Telephone: (617) 542-5070
Facsimile: (617) 542-8906

20783828.doc

CERTIFICATE OF MAILING BY EXPRESS MAIL

Express Mail Label No. EV304819482US

January 9, 2004
Date of Deposit



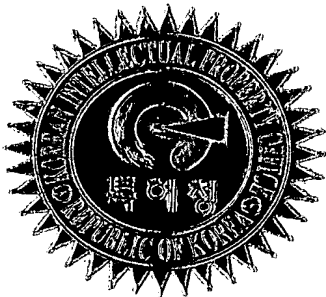
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0051365
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 07월 25일
Date of Application JUL 25, 2003

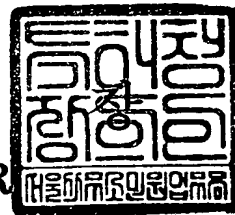
출원인 : 서울반도체 주식회사
Applicant(s) SEOUL SEMICONDUCTOR CO., LTD



2003 년 12 월 16 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.07.25
【국제특허분류】	H01L
【발명의 명칭】	칩 발광다이오드 및 그 제조 방법
【발명의 영문명칭】	Chip Light Emitting Diode and fabrication of thereof
【출원인】	
【명칭】	서울반도체 주식회사
【출원인코드】	1-1998-099837-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한관영
【성명의 영문표기】	HAN, Kwan Young
【주민등록번호】	610205-1143619
【우편번호】	151-775
【주소】	서울특별시 관악구 봉천6동 우성아파트 105동 2412호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김도형
【성명의 영문표기】	KIM, Do Hyung
【주민등록번호】	731010-1231147
【우편번호】	440-841
【주소】	경기도 수원시 장안구 정자1동 873-3 연꽃마을 벽산아파트 425동 160 4호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양승만
【성명의 영문표기】	YANG, Seung Man
【주민등록번호】	740513-1478811
【우편번호】	153-801
【주소】	서울특별시 금천구 가산동 151-63번지 202호
【국적】	KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 출원인
서울반도체 주식회사 (인)

【수수료】

【기본출원료】	14	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	5	항	269,000	원
【합계】	298,000			원

【요약서】**【요약】**

본 발명은 칩 발광다이오드 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 몰드 성형부의 구조를 변경하여 가시각을 넓히고, 발광 효율을 증대시키며, 열적·기계적 응력을 개선하여 제품의 박형화를 시킬 수 있는 칩 발광다이오드 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 칩 발광다이오드는 인쇄회로기판과, 상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 분리되어 형성된 금속 패드 및 리드와, 상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 발광칩을 실장하는 단계와, 상기 발광칩을 상기 금속 패드 및 리드에 전기적으로 연결하는 단계와, 상기 인쇄회로기판의 소정 부분 상에 상기 발광칩을 덮도록 형성된 패키지를 구비하는 칩 발광다이오드 구조에 있어서, 상기 패키지가 곡면으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상술한 칩 발광다이오드의 제조 방법은 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 특정 파장의 광이 발산되도록 전기가 통과하는 금속패드를 형성한 후 발광칩을 실장하는 단계와, 상기 발광칩을 와이어 본딩하여 리드와 연결하는 단계와, 상기 발광칩, 리드 및 와이어를 덮도록 곡면형 금형을 이용하여 일정량의 고형 에폭시 수지로 몰딩하는 단계와, 어레이된 소자를 개별소자로 분리하여 테스트 및 테이핑하는 단계로 이루어진다.

【대표도】

도 6

【색인어】

칩 발광다이오드, 패키지, 곡면, 고형 에폭시 수지, 원통형, 타원통형, 포물통형

【명세서】

【발명의 명칭】

칩 발광다이오드 및 그 제조 방법{Chip Light Emitting Diode and fabrication of thereof}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 칩발광다이오드의 제조 방법을 도시하는 공정도.

도 2는 종래 기술에 따라 제조된 칩 발광다이오드의 구조를 개략적으로 도시한 평면 및 측면도.

도 3은 종래 기술에 따라 제조된 칩 발광다이오드의 A-A' 방향으로 절단한 단면도.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 칩발광다이오드의 제조 방법을 도시하는 공정도.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 제조된 칩 발광다이오드의 구조를 개략적으로 도시한 평면 및 측면도.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따라 제조된 칩 발광다이오드의 A-A' 방향으로 절단한 단면도.

<도면의 주요 기호에 대한 상세한 설명>

1 : 인쇄회로기판 2 : 금속패드

3 : 발광칩 4 : 와이어

5 : 리드 6 : 패키지

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <11> 본 발명은 칩 발광다이오드 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히 몰드 성형부의 구조를 변경하여 가시각을 넓히고, 발광 효율을 증대시키며, 열적·기계적 응력을 개선하여 제품의 박형화를 시킬 수 있는 칩 발광다이오드 및 그 제조 방법에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 칩 발광다이오드(Chip Light Emitting Diode)는 표시소자 및 백라이트(back light)로 이용되며, 최근에 두각을 나타내는 분야로는 핸드폰 및 휴대용 개인정보단말기(personal digital assistants ; PDA) 등에서의 이용이 증폭되고 있다.
- <13> 이러한 표시소자 및 백라이트로서의 중요 역할로는 빛의 각도, 즉 넓은 가시각을 갖는 것으로 종래에는 트랜스퍼 몰드(transfer mold)를 통해 고형몰드(solid white)의 에폭시 몰드 컴파운드(Epoxy Mold Compound ; EMC)를 금형에 투입하여 그 몰드 모양이 각이진 각형 패키지를 형성하였다.
- <14> 즉, 종래에는 도 1에 나타난 공정도를 토대로 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같은 구조의 칩 발광다이오드를 제조하였다.
- <15> 도시된 바와 같이 특정과장의 가시광이 발산되도록 인쇄회로기판(Printed Circuit Board ; 이하, PCB라 칭함)(1) 상에 전기가 통과할 수 있도록 금속패드(2)를 형성하고, 상기 금속패드(2) 상에 발광칩(3)을 실장한다.
- <16> 다음에, 상기 발광칩(3)을 와이어 본딩하여 리드(5)와 연결한 후, 트랜스퍼 몰드를 적용하여 170 ~ 180 ℃의 열을 가하여 고상을 액상으로 전환하여 상기 액상을 금형에 주입하여 일

정량의 고품 에폭시 수지를 몰딩하면 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 평면 수지가 형성되는 사각기둥형의 패키지(6)가 만들어진다.

<17> 상기에서 발광칩(3)은 적외선 영역에서부터 자외선 영역의 빛을 발하는 칩 중에 적용 분야에 따라 선택하여 사용하고, 도면에는 PCB(1)에 하나의 각형 패키지(6)가 형성되는 구조를 도시하였지만, 상기 PCB(1)에는 다수의 칩(3)이 어레이되는 구조를 갖고 있는 바, 상기 프레임에 형성되는 칩 발광다이오드 패키지를 개별소자로 분리한 후 그 분리가 이루어진 칩 발광다이오드 패키지의 개별소자 테스트 및 테이핑(taping)하는 공정이 이루어진다.

<18> 상술한 바와 같이 제조한 종래의 칩 발광다이오드의 패키지는 수지가 평면으로 형성되는 관계로 빛의 경로가 제한되어 가시각이 좁아질 뿐만 아니라, 소자 구동시 발생하는 열에 의해 상기 칩과 패키지에 열적·기계적 변형을 초래하게 되어 신뢰성을 저하시키는 문제가 있다. 때문에 백라이트 등과 같은 사용처의 일정 면적당 소요되는 칩의 량이 증가되는 단점이 있다.

<19> 또한, 박형화를 위하여 칩과 패키지 사이의 간격을 축소시킬 경우 몰드 금형의 정밀도가 요구되나 이러한 문제도 해결하기 쉽지 않고, 더불어 몰드 한 후 패키지의 두께가 너무 얇아서 패키지의 응력이 상대적으로 증가하면 인쇄회로기판과 패키지 사이의 접착력이 약화되어 제품의 신뢰성이 크게 저하되는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<20> 따라서, 본 발명의 목적은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 칩 발광다이오드의 패키지 형상을 곡형으로하여, 가시각을 넓히고 열적·기계적 변형을 감소시킬 수 있는 칩 발광다이오드 및 그 제조 방법을 제공함에 있다.

<21> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 칩 발광다이오드는 인쇄회로기판과, 상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 분리되어 형성된 금속 패드 및 리드와, 상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 발광칩을 실장하는 단계와, 상기 발광칩을 상기 금속 패드 및 리드에 전기적으로 연결하는 단계와, 상기 인쇄회로기판의 소정 부분 상에 상기 발광칩을 덮도록 형성된 패키지를 구비하는 칩발광다이오드 구조에 있어서, 상기 패키지가 곡면으로 형성된 것을 특징으로 한다.

<22> 상술한 칩 발광다이오드의 제조 방법은 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 특정 파장의 광이 발산되도록 전기가 통과하는 금속패드를 형성한 후 발광칩을 실장하는 단계와, 상기 발광칩을 와이어 본딩하여 리드와 연결하는 단계와, 상기 발광칩, 리드 및 와이어를 덮도록 트랜스퍼 몰드를 적용하여 고상을 액상으로 전환한 후 곡면형 금형에 주입하여 일정량의 고형 에폭시 수지로 몰딩하는 단계와, 어레이된 소자를 개별소자로 분리하여 테스트 및 테이핑하는 단계로 이루어진다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 칩발광다이오드 및 그 제조방법을 상세히 설명한다.

<24> 도 4는 본 발명의 일 실시예로 칩발광다이오드의 제조 방법을 단계적으로 보여주는 공정도이고, 도 5는 상기 공정을 바탕으로 제조한 칩발광다이오드의 평면 및 측면도이고, 도 6은 상기 도 5의 A-A' 방향으로 절단한 단면도를 도시한 것이다.

<25> 본 발명의 칩 발광다이오드를 제조하기 위해 인쇄회로기판(PCB) 상에 특정 파장의 가시광이 발산되도록 전기가 통과되는 금속패드를 형성한다.

- <26> 그리고, 상기 금속패드가 형성된 PCB 상에 칩을 실장한 후, 실장된 칩을 와이어로 리드와 연결한다.
- <27> 다음으로, 트랜스퍼 몰드를 적용하여 170 ~ 180 °C의 열을 가하여 고형 에폭시 수지를 액상으로 전환하여 이를 곡면으로 제조된 금형에 주입하여 곡면의 패키지를 형성한다.
- <28> 상기에서 패키지는 금형의 형상에 따라 원통형, 타원통형 및 포물통형 등 다양한 곡면 패키지에 적용 가능하며, 상기 고형몰드 에폭시는 PCB와 접착력이 뛰어나 열에 내성이 있어야 하고, 균일한 외관을 형성하며, 일정한 빛의 경로 및 높은 발광효율을 유지하는 특성의 수지를 사용함이 바람직하다.
- <29> 그런 다음, PCB상에 어레이된 다수의 칩 발광다이오드 패키지를 개별소자로 분리한 후 상기 개별소자로 분리된 칩 발광다이오드의 테스트 및 테이핑(taping)하는 공정을 거쳐 마무리된다.
- <30> 상기에서 칩 발광다이오드의 패키지는 발광칩 상에 곡면으로 형성되어 가시각을 넓히고, 소정의 두께를 갖게되므로 소자 구동시 발생하는 열에 의한 열적·기계적 응력을 개선할 수 있어 신뢰성을 향상시킨다.
- <31> 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이, 일정 전류 및 전압을 인가할 수 있도록 PCB(1) 상의 소정 부분에 금속패드(2) 및 리드(5)가 형성되어 있고, 상기 금속 패드(2) 상의 소정 부분에 발광칩(3)이 실장되어 있다.
- <32> 그리고, 상기 발광칩(3)과 상기 리드(5)가 와이어(4)를 통하여 연결되고, 이렇게 형성된 PCB(1)의 일부, 발광칩(3), 리드(5)의 일부 및 와이어(4)를 덮도록 곡면의 칩 발광다이오드 패키지(6)가 형성된 구조를 갖는다.

<33> A-A' 방향 단면도인 도 6에 도시한 바와 같이 곡면으로 형성된 패키지는 수지가 곡면으로 형성되어 빛의 경로가 자유로와 가시각을 넓히고, 발광 효율을 증대시키며, 발광칩 상의 패키지가 블록하여 발생하는 열의 경로를 제공하므로 열 팽창률에 의한 응력을 개선할 수 있고, 패키지의 두께가 얇아지면서 생기는 패키지의 접착력 저하도 해결할 수 있어 신뢰성을 향상시킬 수 있게된다.

<34> 상술한 곡면을 갖는 패키지의 형성은 두 상부 전극구조(Two-top structure)를 갖는 칩 발광다이오드에도 적용이 가능하다.

【발명의 효과】

<35> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 칩 발광다이오드는 패키지를 곡면으로 제작하여 가시각을 넓혀 발광효율을 증대시키고, 패키지에서 열에 의해 발생하는 응력을 개선하여 제품에 대한 신뢰성을 향상시키며, 패키지의 곡면화에 따라 열적·기계적 한계 극복을 통해 제품의 박형화가 가능한 이점이 있다.

<36> 또한, 상기와 같은 이유로 백라이트 등과 같은 사용처의 칩 발광다이오드 소요량은 동일 면적당 종래의 칩 발광다이오드 소요량보다 감소시킬 수 있는 이점이 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

인쇄회로기판과,

상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 분리되어 형성된 금속 패드 및 리드와,

상기 인쇄회로기판 상의 소정 부분에 발광칩을 실장하는 단계와,

상기 발광칩을 상기 금속 패드 및 리드에 전기적으로 연결하는 단계와,

상기 인쇄회로기판의 소정 부분 상에 상기 발광칩을 덮도록 형성된 패키지를 구비하는
칩 발광다이오드 구조에 있어서,

상기 패키지가 곡면으로 형성된 것을 특징으로 하는 칩 발광다이오드.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서, 상기 곡면을 갖는 패키지는 원통형인 것을 특징으로 하는 칩 발광다이오드.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서, 상기 곡면을 갖는 패키지는 타원통형인 것을 특징으로 하는 칩 발광다이오드.

【청구항 4】

청구항 1에 있어서, 상기 곡면을 갖는 패키지는 포물통형인 것을 특징으로 하는 칩 발광다이오드.



【청구항 5】

인쇄회로기판 상의 소정 부분에 특정 파장의 광이 발산되도록 전기가 통과하는 금속패드를 형성한 후 발광칩을 실장하는 단계와,

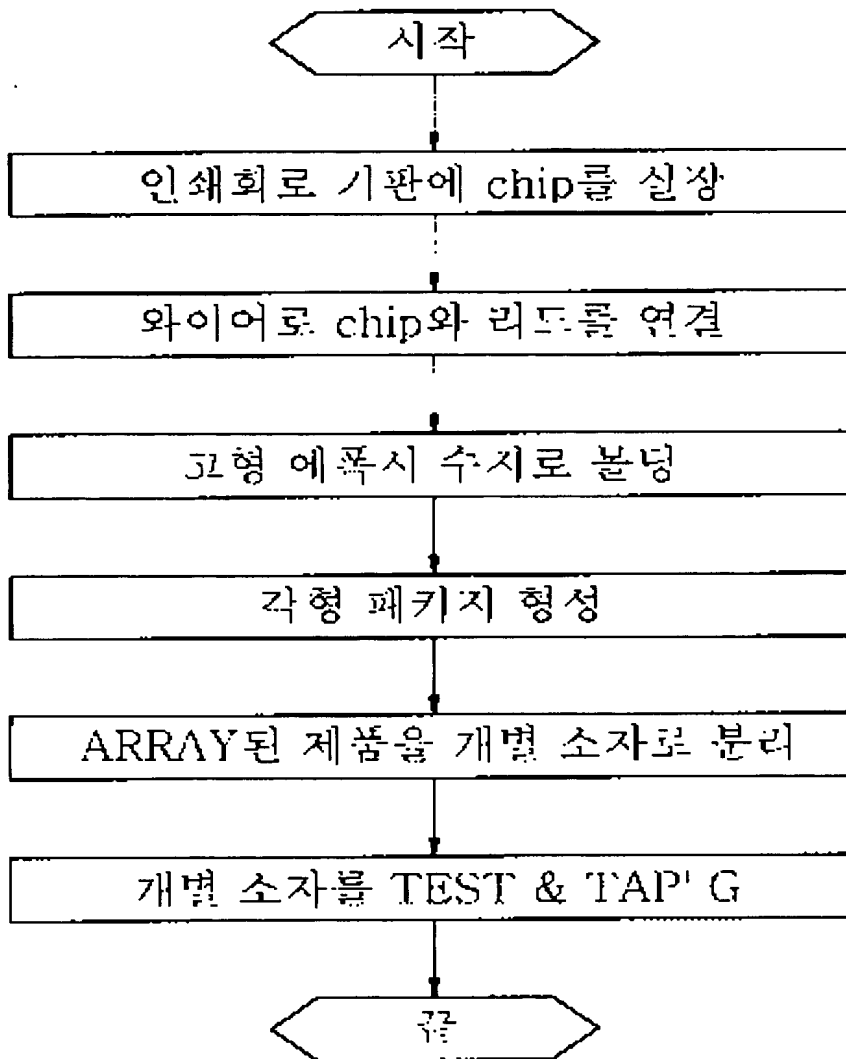
상기 발광칩을 와이어 본딩하여 리드와 연결하는 단계와,

상기 발광칩, 리드 및 와이어를 덮도록 곡면형 금형을 이용하여 패키지를 형성하는 단계와,

어레이된 소자를 개별소자로 분리하여 테스트 및 테이핑하는 단계를 포함하여 이루어지는 칩 발광다이오드 제조 방법.

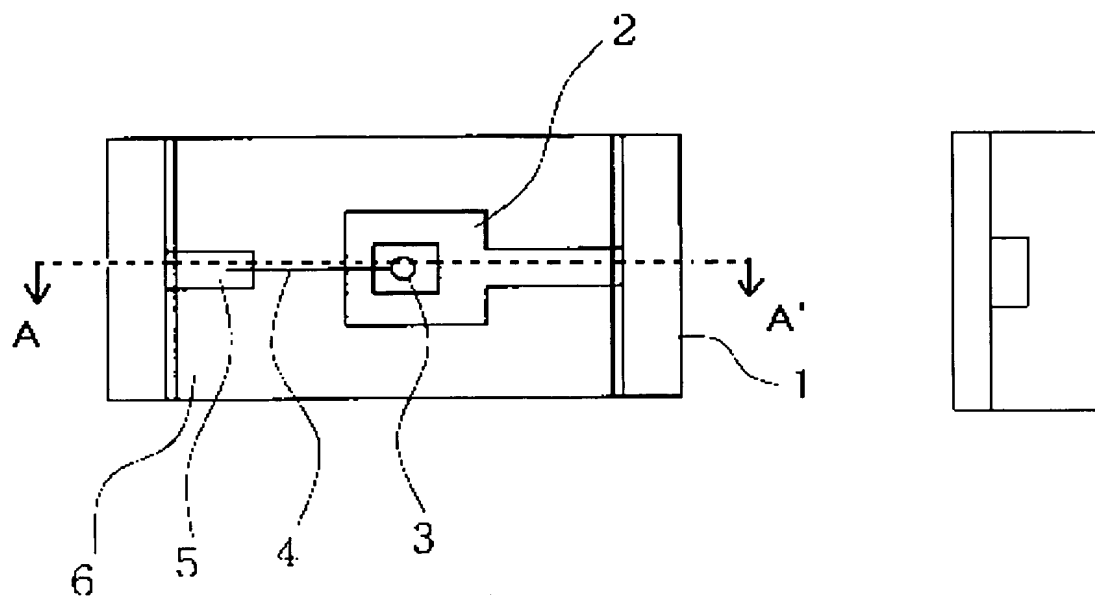
【도면】

【도 1】

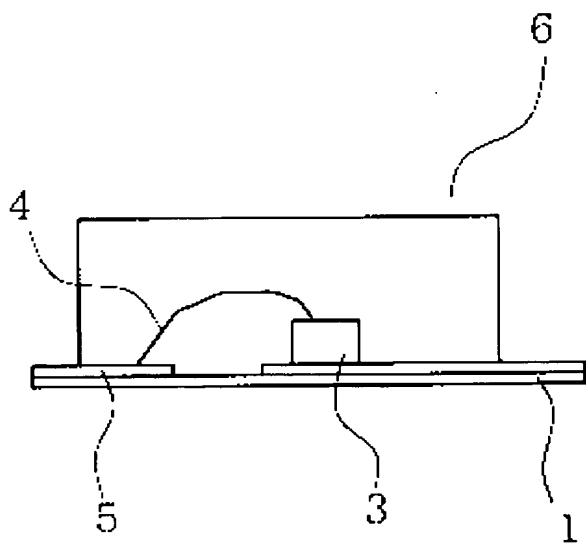




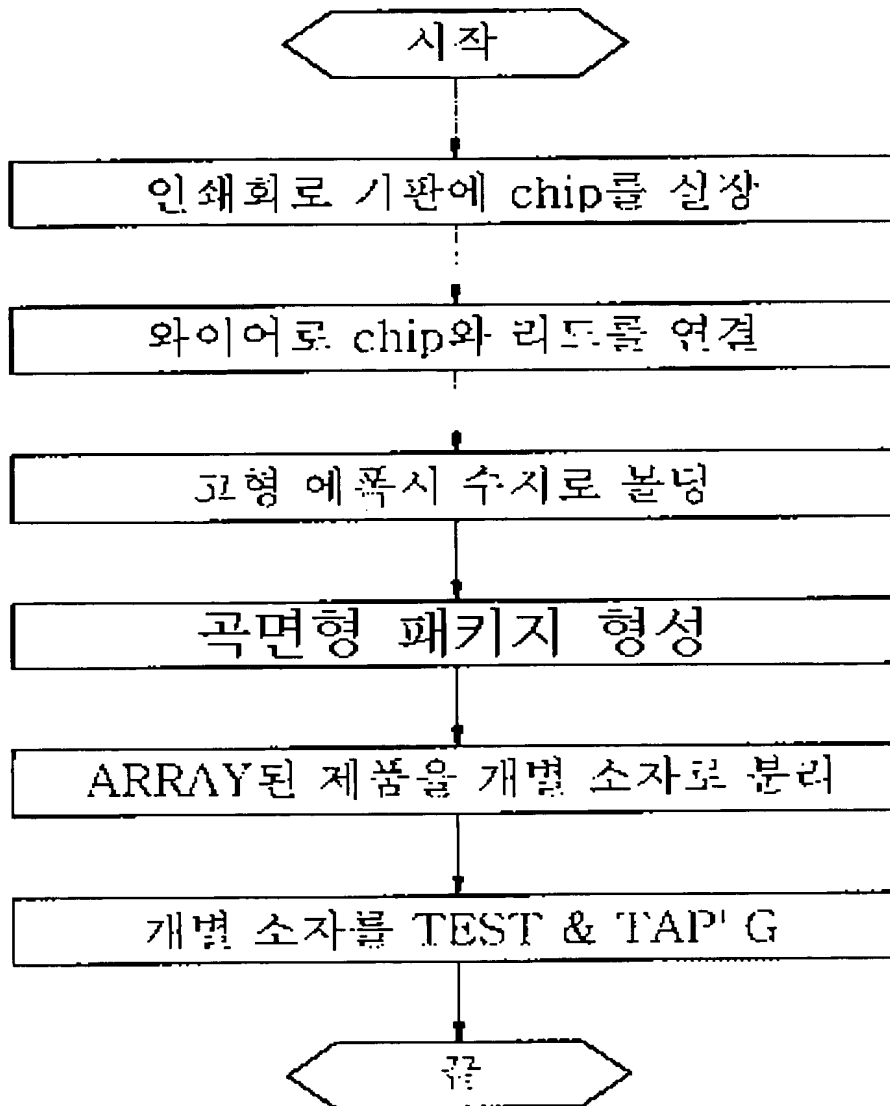
【도 2】



【도 3】

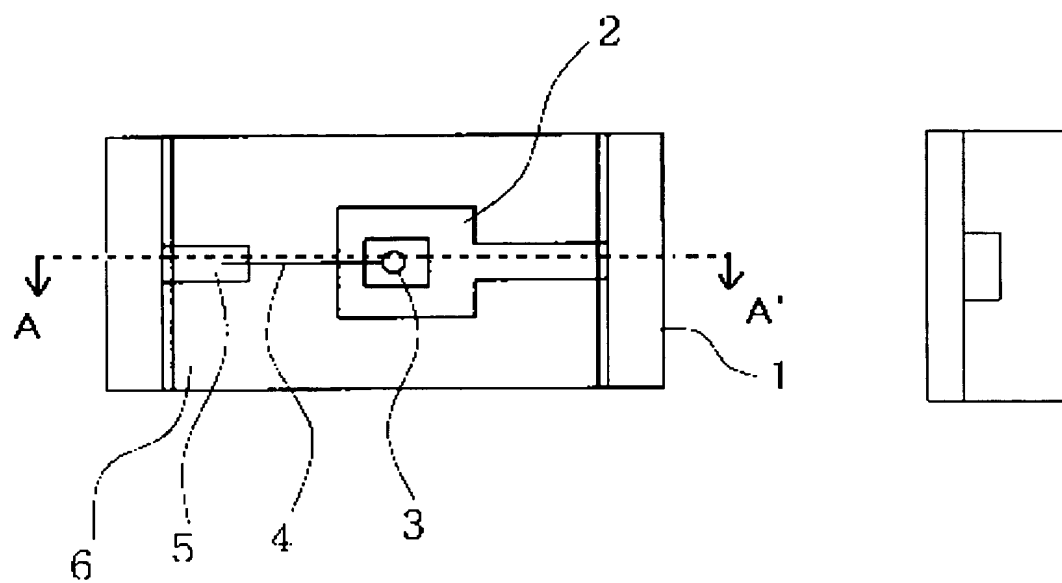


【도 4】





【도 5】



【도 6】

